

Títol: Migració d'aplicatiu de ticketing de Delphi a PHP i Interbase.

Alumne: Roger Marsal Porqueras

Director: Cristina Vidal

Ponent: Jose Fernàndez Ruzafa

Data: 01/07/2014

“En España, de cada diez cabezas, nueve embisten y una piensa”

Antonio Machado.

## DADES DEL PROJECTE

Títol del Projecte: Migració d'aplicatiu de ticketing de Delphi a PHP i Interbase.

Nom de l'estudiant: Roger Marsal Porqueras

Titulació: Enginyeria tècnica en Informàtica de Sistemes (2003)

Modalitat: B (Institut de Neurorehabilitació Guttman)

Crèdits: 22.5

Director: Cristina Vidal

Ponent: Jose Fernàndez Ruzafa

## MEMBRES DEL TRIBUNAL

President/a: Enric Xavier Martin Rull

Vocal: Gabriel Alejandro Valiente Feruglio

Secretari/a: Jose Fernàndez Ruzafa

## AGRAÏMENTS

Vull agrair el suport de la meva dona Sheila, a la meva filla Greta, a la família i amics. També a la Facultat d'Informàtica de Barcelona pels coneixements que he après durant els anys de carrera i l'oportunitat que l'Institut Guttman m'ha donat per poder fer el projecte.

# ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>6</b>
1.1 INTRODUCCIÓ .....	6
1.2 MARC INSTITUCIONAL .....	7
1.3 OBJECTIUS , BENEFICIS I MILLORES .....	8
<b>2. ANTECEDENTS.....</b>	<b>11</b>
2.1 DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN .....	11
2.2 FUNCIONAMENT DE L'APLICACIÓ A MIGRAR .....	11
2.3 BASE DE DADES: MODEL I TAULES .....	15
2.4 POSSIBLES MILLORES D'IMPLEMENTACIÓ .....	15
2.4.1 Base de dades .....	16
2.5 OPERATIVITAT .....	17
2.6 RESTRICCIONS D'IMPLEMENTACIÓ.....	18
<b>3. ESPECIFICACIÓ .....</b>	<b>21</b>
3.1 CASOS D'ÚS.....	21
3.2 DIAGRAMA DE CLASSES.....	25
3.3 DIAGRAMA DE SEQÜÈNCIES .....	26
3.4 ACCESSOS.....	30
<b>4. ANÀLISI DE REQUERIMENTS I TECNOLÒGIC .....</b>	<b>32</b>
4.1 SERVIDOR WEB .....	32
4.2 SERVIDOR DE BASE DE DADES.....	33
4.3 CONNECTOR DE LA BASE DE DADES .....	34
4.4 LENGUATGE DE PROGRAMACIÓ .....	35
4.5 SERVIDOR LDAP DEL DIRECTORY ACTIU DE MICROSOFT .....	36
4.6 APLICACIONS DE TERCERS.....	37
<b>5. DISSENY I IMPLEMENTACIÓ .....</b>	<b>39</b>
5.1 ARQUITECTURA FÍSICA .....	39
5.2 ARQUITECTURA LÒGICA DEL DISSENY .....	40
5.2.1 CSS i jquery-ui per la part gràfica.....	40
5.2.2 AJAX per la interacció entre usuari i aplicació .....	42
5.2.3 PHP per peticions de dades.....	45
5.3 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DADES .....	46
5.3.1 Disseny de la BBDD .....	47
5.3.2 Modificació de la BBDD.....	48

5.4	SEGURETAT EN COMUNICACIONS CLIENT-SERVIDOR .....	50
5.5	IMPLEMENTACIÓ FUNCIONAL I DE LA INTERFÍCIE.....	50
<b>6.</b>	<b>COSTOS.....</b>	<b>56</b>
6.1	VIABILITAT DEL PROJECTE .....	56
6.1.1	<i>Costos de maquinari .....</i>	<i>57</i>
6.1.2	<i>Costos de llicències .....</i>	<i>57</i>
6.1.3	<i>Hores de tècnic i manteniment .....</i>	<i>58</i>
<b>7.</b>	<b>PLANIFICACIÓ .....</b>	<b>59</b>
7.1	ABAST DEL PROJECTE.....	59
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>61</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>62</b>

# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1 INTRODUCCIÓ

---

En aquest document que du com a títol *“Migració d'aplicatiu de ticketing de Delphi a PHP i Interbase”*, i que correspon al PFC en modalitat B, col·laboració empresa i universitat, es recull tota la informació del projecte i es plasma de forma entenedora tot el treball que s'ha fet, a fi de poder ser avaluat.

Com tot projecte de final de carrera es vol reflectir els coneixements que durant els anys d'estudis s'han après. Aquest és un projecte on s'integren molts d'aquests coneixements adquirits durant els estudis d'Enginyeria Tècnica d'Informàtica de Sistemes (ETIS). Hi ha lloc per transmetre allò adquirit en sistemes, investigació, programació i anàlisi de dades entre d'altres. És per això que s'ha triat un projecte com aquest, la migració d'un programa que ha quedat obsolet i que es vol adequar a les tecnologies actuals que permetin l'accés a les dades i a la seva gestió en qualsevol entorn.

Com a migració d'una aplicació informàtica entenem tot canvi necessari per a què una mateixa aplicació o unes mateixes dades existents funcionin en una altra computadora, programari o sistema operatiu. En el nostre cas es vol migrar una aplicació amb unes especificacions molt concretes a un entorn més flexible i adequat als nostres temps. Es donaran més detalls sobre les especificacions al llarg del projecte.

La migració es fa d'una aplicació gestora d'incidències i que controla tant el parc informàtic de l'empresa com les incidències del departament. La base de dades està formada per les taules que contenen el conjunt del parc informàtic, les incidències i alguns paràmetres de configuració que terceres aplicacions fan servir per la seva gestió i configuració.

L'entitat està millorant constantment les seves instal·lacions, la seva formació i vol que les eines de treball evolucionin en un marc tecnològic cada cop més immers en la feina de cada dia. Actualment l'aplicació té unes limitacions i es vol que aquestes no siguin un impediment per poder encaminar-se cap a un hospital 2.0, un hospital que fa ús de les noves tecnologies per ser més eficient i poder donar un millor servei tant als seus pacients com als seus treballadors.

EL projecte està dividit en quatre parts fonamentals que formen el desenvolupament de l'aplicació. Una primera part d'anàlisi de requeriments, una segona part d'especificació teòrica sobre l'evolució que ha de seguir el projecte, una tercera part de disseny del programari i una última part de implementació on es veuran reflectits de manera pràctica tots els apartats anteriors.

## 1.2 MARC INSTITUCIONAL

---

La particularitat del projecte ens obliga a parlar o del marc institucional on es desenvoluparà.



*Fig. 1 - Institut Guttman*

L'Institut Guttman és una fundació privada de l'àmbit de la salut que té la missió de proporcionar, en tot moment, la millor assistència medicoquirúrgica i rehabilitadora

especialitzades, de manera integral, continuada, personalitzada i amb el més alt nivell humà, científic i tècnic.

El treball en equip interdisciplinari, el seu propi model assistencial, l'experiència i qualitat humana dels seus professionals, juntament amb el rigor científic aplicat en totes les seves actuacions, així com les seves modernes instal·lacions i la permanent incorporació de les tecnologies més avançades, fan de l'Institut Guttmann un centre d'excel·lència, que es caracteritza per la seva capacitat de generar nous coneixements i innovar en les tècniques i els procediments terapèutics propis de la neurorehabilitació; característiques que el situen entre els principals hospitals capdavaners del món en la seva especialitat.

Les seves activitats docents i d'investigació, mitjançant l'Institut Universitari, fan que sigui un centre de coneixement reconegut en l'àmbit de la neurorehabilitació; alhora que el desenvolupament dels seus objectius fundacionals, lligats a la promoció dels drets i la igualtat d'oportunitats de les persones amb discapacitat, fan que esdevingui una entitat compromesa amb la societat i propera a les persones.

Forma part del full de ruta de la institució migrar les màximes aplicacions possibles a un entorn adaptatiu dins les noves tecnologies per mantenir així la institució actualitzada als temps i poder oferir un millor servei tant als nostres professionals com als pacients que atenem.

### 1.3 OBJECTIUS , BENEFICIS I MILLORES

---

L'objectiu del projecte és integrar l'aplicació actual d'incidències informàtiques a un entorn web per poder-hi accedir des de l'actual intranet corporativa. La intranet conté un espai d'eines exclusiu per als treballadors de l'institut, que conté enllaços a les aplicacions corporatives.





*Fig. 2 - Eines de la Intranet*

L'objectiu principal del projecte és dur a terme de forma satisfactòria la migració completa d'una aplicació a una nova tecnologia. El programa a migrar està creat en Delphi en la seva versió 7 i el gestor de base de dades és Interbase en la seva versió 7.5. Aquesta aplicació no es pot incloure dins l'espai d'eines ja que és un executable Win32. S'ha triat com a llenguatge de programació per desenvolupar l'aplicació final en HTML, PHP 5, Java i AJAX mantenint la operativitat amb el gestor de base de dades d'Interbase per així posteriorment poder ser inclosa dins la intranet.

Els objectius del projecte que es volen assolir són:

1. Implementar una aplicació professional de forma efectiva.
2. Saber planificar el temps per dur a terme les parts del projecte.
3. Investigar sobre les millors opcions per implementar el projecte.
4. Buscar alternatives en cas que algunes capacitats no es puguin migrar.
5. Millorar l'eficiència i el rendiment.
6. Integració d'aplicacions a la intranet corporativa.
7. Cerca d'eines de desenvolupament per a la integració.
8. Cerca de components que permetin la integració de tecnologies.
9. Resoldre les necessitats de la institució.
10. Profunditzar en els coneixement adquirits.

Es concreta un horari de treball per establir uns límits d'assoliment d'objectius, que alhora servirà de guia per planificar el treball de forma efectiva.

Amb aquest projecte es volen obtenir uns beneficis per a l'entitat.

El projecte no se centrarà únicament en desenvolupar la migració completa sinó que s'afegiran funcionalitats que millorin l'aplicació actual. Per tant es busca:

1. Adaptar l'aplicació migrada a nous requeriments.
2. Crear una interfície més amigable, tant de gestió com de treball.
3. Integrar el nou gestor amb Directori Actiu de Microsoft.
4. Incrementar la seguretat.
5. Possibilitat d'incorporar imatges a les incidències com a documents adjunts.
6. Possibilitat de notificar per correu el tancament d'una incidència.
7. Realització d'informes estadístics segons el tipus d'incidència.
8. Integració amb el sistema de base de dades existent.
9. Migració a un model de base de dades relacional.
10. Millorar la comunicació entre usuari i departament.
11. Atendrà a les necessitats dels usuaris.

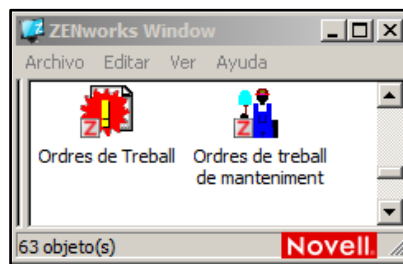
## 2. ANTECEDENTS

### 2.1 DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN

---

A l'Institut Guttmann treballen unes 500 persones que desenvolupen tasques molt diverses i que tenen a la seva disposició uns 300 ordinadors. Això genera incidències informàtiques que els treballadors han de poder gestionar amb alguna eina on quedin registrats tots aquells problemes que es puguin tenir.

Per això l'Institut Guttmann dóna accés als treballadors a un gestor d'incidències per mitjà de l'escriptori virtual d'aplicacions on poden registrar les seves incidències.



*Fig. 3 - Escriptori virtual d'aplicacions*

### 2.2 FUNCIONAMENT DE L'APLICACIÓ A MIGRAR

---

Partim d'un model ja creat i això ens marca el camí a seguir. Per poder migrar un programa de plataforma s'ha de saber molt bé com està desenvolupat. No només és precís saber quines funcions poden fer els treballadors sinó també quina part s'executa i no és visible per ells. En el nostre cas hi ha una part molt gran que el treballador no veu, que sí veu l'administrador i una altra part implementada que no es pot gestionar i que forma part de la compilació del programa.

El gestor d'incidències està dividit en dos programes diferents. Un primer programa ens mostra un formulari per gestionar incidències del departament d'informàtica; és el que els treballadors, d'ara en endavant usuaris, poden executar.

*Fig. 4 - Model usuari*

El model usuari es basa en un formulari on s'han de complimentar uns camps de forma obligatòria i uns altres que són opcionals. Hi ha un botó amb el signe "+" que serveix per crear una nova sol·licitud. Els camps obligatoris a complimentar són:

1. Nom complet
2. Programa afectat o ubicació
3. Descripció

Els camps optatius són:

1. Prioritat
2. Tipus

Hi ha altres camps que s'informen automàticament. Com el nom de l'ordinador, la placa i el departament. Aquests camps s'obtenen a partir d'una cerca per nom d'ordinador. Un cop formalitzat el formulari es pot enviar la sol·licitud prement el botó de verificació i és llavors quan la incidència queda registrada.

En generar una incidència s'assigna al departament del ordinador des d'on s'ha executat i es mostra posteriorment en un llistat a la part inferior. Les incidències són visibles

únicament per l'ordinador des d'on es va registrar, en excepció dels usuaris supervisors que poden veure totes les incidències del seu departament.

El programa s'actualitza automàticament si hi ha versions noves. El funcionament és el següent: el propi programa cada cop que s'executa comprova si hi ha una nova versió, es copia a una carpeta local de l'ordinador i s'executa sempre en local. No es pot executar en primera instància per l'usuari directament des de la carpeta temporal, sempre ha de tenir accés a la carpeta compartida del servidor (requisits de drets NTFS sobre el directori).

L'altra part, la d'administrador, és un programa que mostra el conjunt d'incidències de tots els departaments. En aquesta part podem gestionar les peticions que van arribant i que els usuaris han creat.

Un cop un usuari fa una incidència es mostra de color verd, qualsevol administrador es pot assignar la incidència a si mateix o a un altre administrador, pot canviar-ne la prioritat, el departament, assignar-li un tipus d'incidència, assignar-li una data i hora programada, indicar les observacions pertinents a la seva resolució, finalitzar la incidència anul·lar-la.

*Fig. 5- Model administrador.*

Hi ha un secció dedicada a les incidències preventives.

Les incidències preventives són aquelles que es generen automàticament seguint una planificació. Les incidències preventives no tenen el camp ordinador complimentat, es pot assignar el departament corresponent, la data d'inici, la data final, el cicles de dies i l'estat ( vigent, anul·lat o finalitzat ). De la mateixa manera que en la creació d'una incidència s'ha d'indicar el nom, el programa afectat i una breu descripció.

*Fig. 6 - Secció incidències preventives.*

A la figura podem veure la distribució dels camps i dues llistes inferiors. A la de l'esquerra hi hauria cadascuna de les planificacions i seleccionant-ne, apareixerien tots el registres que s'han creat a partir d'aquella incidència.

Hi ha una altra pestanya on apareix un llistat de tot el maquinari juntament amb els paràmetres de configuració que altres programes fan servir per la seva configuració. El departament fa servir dos programes més que utilitzen la taula del maquinari. Aquests programes són el Goinit i el Copiaszip. Per editar un camp d'un registre es fa doble clic sobre el camp i ses modifica directament sobre la graella de màquines. Aquest sistema fa, que no sigui gaire operatiu realitzar canvis o afegir nou maquinari.

Fig. 7 - Secció llistat maquinari

## 2.3 BASE DE DADES: MODEL I TAULES

El model actual que s'ha de substituir és el d'una base de dades Interbase que s'anomena "gdbinformatica", que consta de diferents taules de les quals únicament s'han d'integrar les que fan referència al gestor d'incidències informàtiques i maquinari. No és un model relacional òptim, s'ha d'optimitzar o buscar una solució per a la seva integració. Aquestes taules són les següents:



Fig. 8 - Taules

## 2.4 POSSIBLES MILLORES D'IMPLEMENTACIÓ

Tenint en compte els antecedents esmentats anteriorment s'ha elaborat un llistat de totes les possibles millores que han sorgit.

Tant per petició de la cap de projecte com de l'experiència que dóna fer ús diàriament de l'aplicació a migrar.

1. Separar els comentaris que els tècnics afegixin a les incidències per data.
2. Enviar per correu la resolució d'una incidència.
3. Possibilitat d'afegir documents adjunts a un incidència.
4. Possibilitar que l'usuari comenti la seva pròpia incidència afegint nova informació.
5. Afegir compatibilitat amb domini de Microsoft.

#### 2.4.1 BASE DE DADES

---

No existeix un model relacional a nivell de taules, totes les relacions es fan a nivell de programari. És el propi programa gestor d'incidències actual que relaciona les taules per generar nous registres.

Per exemple, no existeix una taula que relacioni el tècnic amb l'identificador o clau de la taula on es registren les incidències, sinó que el programa dóna l'opció a triar el tècnic dins la taula **TECNICOS** i el registra al camp "*tecnico*" de la taula **SORTI2**.

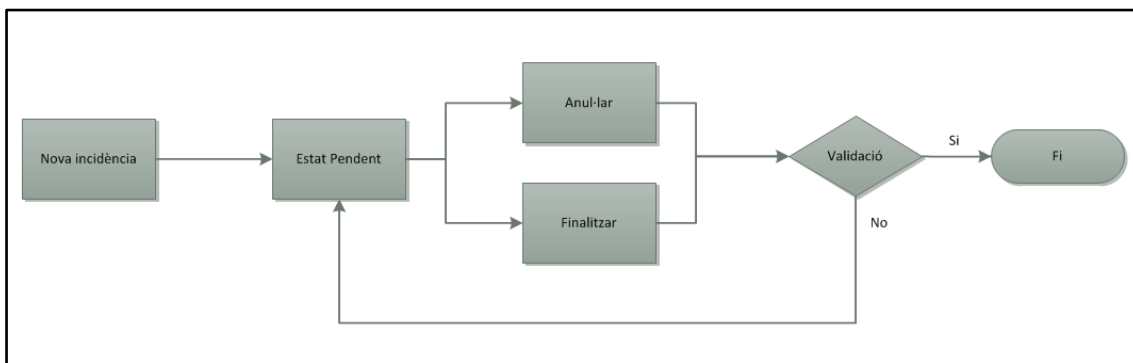
La taula **MAQUINAS** tampoc està disgregada. Per exemple, si hi ha N màquines amb la mateixa configuració assignades al mateix departament, es generen N registres que únicament es diferencien per les claus primàries. No s'agrupen camps repetitius com podien ser model de maquinari amb la mateixa configuració, i llavors cal introduir manualment cada vegada totes les seves característiques, fet que pot provocar errors.

És per això que seria interessant crear una nova taula que agrupés les característiques de maquinari, una que agrupés les característiques de programari, una que fes el mateix amb les dades administratives i una altra taula que ho fes amb les dades necessàries de gestió que els programes goinit i copiaszip fan servir per gestionar el maquinari.



## 2.5 OPERATIVITAT

Les incidències, una vegada entrades en el sistema han de ser assignades a un tècnic que li canvia l'estat de 'Nou' a 'Pendent'. Un cop la incidència està en estat pendent, pot ser anul·lada o finalitzada i després d'una validació, l'estat queda registrat.



*Fig. 9 - Diagrama d'estats*

Els usuaris que generen incidències les poden veure únicament al ordinador des d'on les va registrar. També pot veure'n és l'estat actual, si ha passat de 'Nou' a 'Pendent' i finalment a 'Finalitzat' o a 'Anul·lat'. Un cop una incidència arriba l'estat final l'informe que obtenen és una pantalla que apareix al ordinador des d'on es va realitzar aquella incidència. Aquesta pantalla és un finestra que genera el programa Goinit, que està resident en memòria a tots els ordinadors de l'entitat. Això fa que usuaris que no tenen un ordinador assignat i que són itinerants, per exemple els empleats d'infermeria que treballen a torns, possiblement no veuran la resolució. És per aquest motiu que es vol incloure l'enviament de la resolució per correu electrònic.

Els comentaris que els tècnics fan de les incidències s'agrupen tots dins el mateix camp, fet que fa difícil el seguiment del curs de la resolució de la mateixa. Seria adient poder afegir comentaris per separat indicant la data i qui l'ha fet.

L'apartat de maquinari, on trobem un llistat de tot el parc informàtic, és només un llistat on podem modificar, eliminar i afegir nous registres, sense cap més validació i restricció que les pròpies dels camps de la base de dades junt amb la clau primària.

## 2.6 RESTRICCIONS D'IMPLEMENTACIÓ

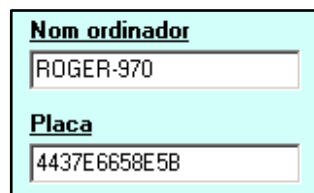
---

Entenem com a restriccions d'implementació totes aquelles parts del programa actual que no podem modificar o que amb el nou sistema no podem dur a terme per realitzar la migració o bé que ens limiten les possibilitats a l'hora de buscar una millor solució.

### Restriccions de programari

---

El programa a migrar, en ser un executable Win32 té la capacitat d'obtenir la direcció MAC de la placa de xarxa i el nom del ordinador. S'ha buscat documentació de com poder realitzar el mateix amb una aplicació WEB i per temes de seguretat no és possible fer-ho.

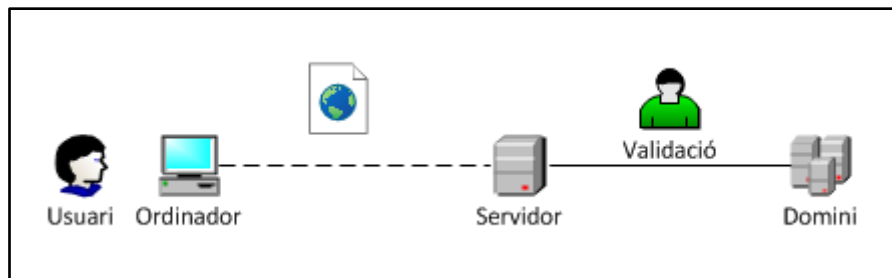


<b>Nom ordinador</b>
ROGER-970
<b>Placa</b>
4437E6658E5B

*Fig. 10 – Exemple*

Per una intranet podria ser factible executar comandes des del servidor com per exemple “nbtstat /a x.x.x.x” junt amb la IP de la petició i tractar la sortida. És una opció que es va descartar ja que l'aplicació també seria accessible des de fora de la xarxa de Guttman.

Per solucionar aquest aspecte es va decidir que les incidències serien personals, que no dependrien del lloc on es realitzessin i que el camp “Usuari” hauria de ser limitat als usuaris del Directori Actiu que hi tinguessin accés.

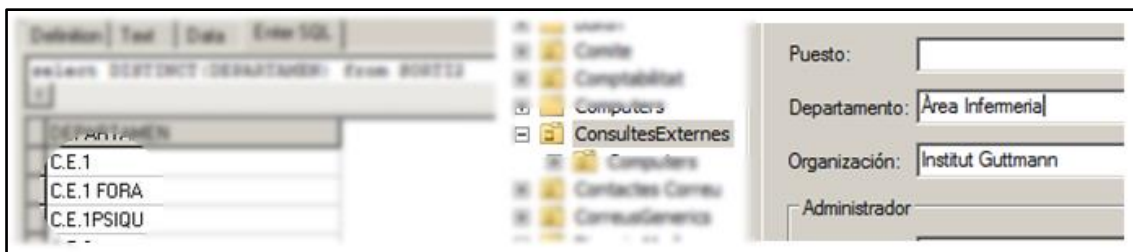


*Fig. 11 - Diagrama d'estats*

### Restriccions de base de dades

El camp 'USUARI' de la taula no conté cap correspondència amb cap camp clau primària, fet que fa que s'hagin de refrescar les dades per poder visualitzar els registres antics amb el nou sistema.

El camp de la base de dades 'DEPARTAMEN' tampoc correspon a una clau primària, el que fa que tinguem múltiples registres que no es corresponen amb la classificació del camp Departament dels usuaris del Directory Actiu.



*Fig. 12 - Select versus camp departament AD*

### Restriccions d'estació de treball

Les estacions de treball tenen instal·lat el sistema operatiu Windows 7, l'explorador web Internet Explorer en versió 8 a les estacions 'kiosk' i en versió 9, 10 o 11 a les estacions personals.

Es tracta de el Internet Explorer per poder tenir compatibilitat amb la Intranet corporativa que està desenvolupada en Sharepoint 2010, i no s'ha actualitzat en moltes de les estacions més enllà de la seva versió 8 per compatibilitat amb d'altres aplicacions com la Història Clínica Compartida de Catalunya (HCCC) o la Recepta Electrònica de Catalunya.

Totes les estacions de treball funcionen amb una resolució de pantalla de 1280x1024 més que suficients per poder mostrar totes les opcions del programa sense necessitat d'una barra de desplaçament.

Les estacions de treball han de tenir accés pel port 443 al servidor web on estarà ubicada l'aplicació.

### 3. ESPECIFICACIÓ

A l'apartat d'especificació entrarem amb detall en el circuit que ha de seguir l'aplicació en cada apartat. En l'ús de l'aplicació l'usuari podrà realitzar unes accions segons uns paràmetres, podrà interactuar amb les opcions que se li mostraran, rebrà uns ítems de resposta que li han de servir per fer un ús òptim de l'aplicació i podrà realitzar la tasca que amb l'aplicació se li facilita i que no és altra que la creació d'incidències informàtiques. Posteriorment els administradors han de poder gestionar les incidències que s'han introduït al sistema.

Les múltiples opcions que l'usuari pot realitzar en el temps seran anomenades casos d'ús. En el nostre cas tenim dos actors, que són els usuaris i els administradors. Les opcions difereixen segons el rol de l'actor. El sistema ha de ser capaç de diferenciar entre usuaris i administrador per així mostrar les opcions corresponents segons les peticions. Un cop l'usuari s'hagi identificat se li mostrarà l'entorn al qual té accés. Diferenciem entre *frontend* (l'entorn d'accés al usuaris) i *backend* (entorn d'accés dels administradors).

#### 3.1 CASOS D'ÚS

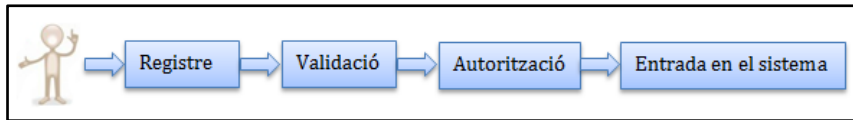
---

Entenem com a cas d'ús totes aquelles accions que es poden realitzar dins l'entorn a desenvolupar, que es defineixen amb exactitud i que se sintetitzen en un gràfic. Separem els casos d'ús segons els actors que hi intervenen.

Existeixen tres models d'actors:

- Usuaris: actors sense permisos d'administrador
- Supervisor: usuaris que poden veure totes les incidències del seu departament.
- Administrador: actors amb permisos d'administrador

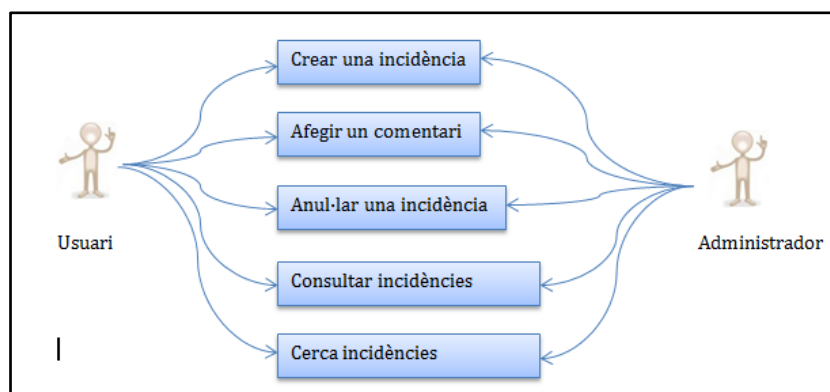
1.-Els actors s'identifiquen amb nom d'usuari i clau corresponents a la base de dades LDAP del Directori Actiu de Microsoft. No tots els usuaris tenen accés, únicament tenen accés els usuaris dins del grup de seguretat corresponent.



*Fig. 13 –Model 1*

Un cop el registre s'ha efectuat correctament, el sistema registrarà l'accés inserint a la base de dades un registre nou de LOG amb el nom d'usuari i la data i hora de la validació. La validació es fa per separat en el frontend i el backend.

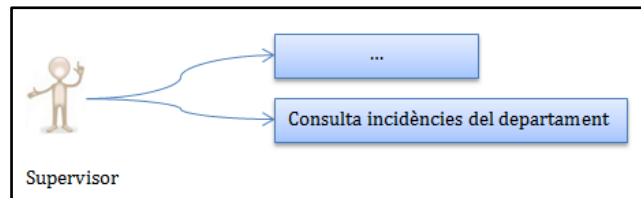
2.-L'actor amb rol d'usuari, un cop s'ha validat al sistema, es capaç de registrar una nova incidència. Completa els camps obligatoris amb opció de completar altres camps per millorar el servei. És capaç d'afegir un comentari a una incidència, tant si es per comentar una nota del tècnic o per afegir informació a la incidència. L'actor també pot anul·lar, que no eliminar, una incidència que ell mateix va crear complimentant els camps que es demanin de forma obligada, com per exemple el motiu o la data. Per últim, l'actor com usuari pot consultar qualsevol incidència que ell mateix ha creat anteriorment o cercar-ne una de concreta.



*Fig. 14 – Model 2*

Abans de validar l'acció, l'usuari pot anul·lar l'acció reinicialitzant els valors dels camps que fins aquell moment estiguin completats o simplement tancat la sessió de l'explorador web.

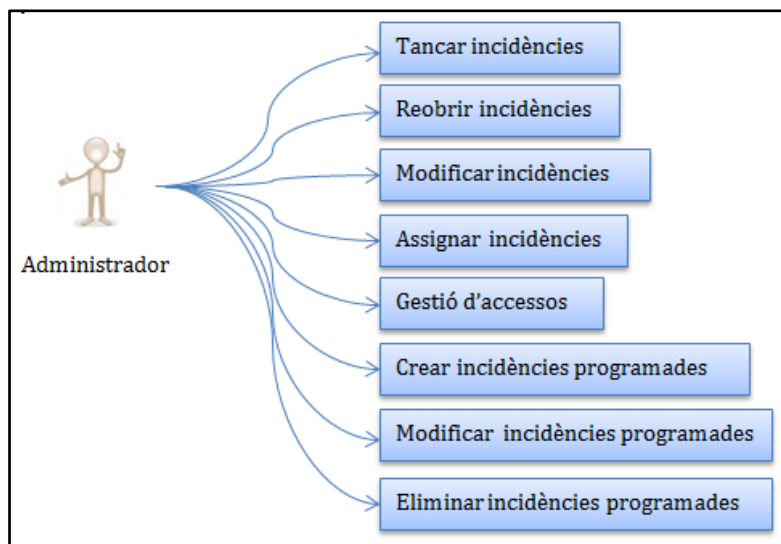
3.-Els usuaris supervisors tenen les mateixes capacitats que els usuaris. Així doncs poden veure totes les seves incidències i a més les realitzades per personal d'un o més departaments. Per defecte el supervisor ho serà del seu propi departament.



*Fig. 15 –Model 3*

4.-Els administradors poden fer qualsevol de les accions que un usuari pot realitzar tal com s'indica anteriorment, més les específiques del seu rol. Les accions específiques son: tancar incidències, reobrir incidències, modificar incidències, assignar incidències, gestionar els accessos als administradors, crear incidències programades, modificar incidències programades i eliminar programacions.

Incidències:



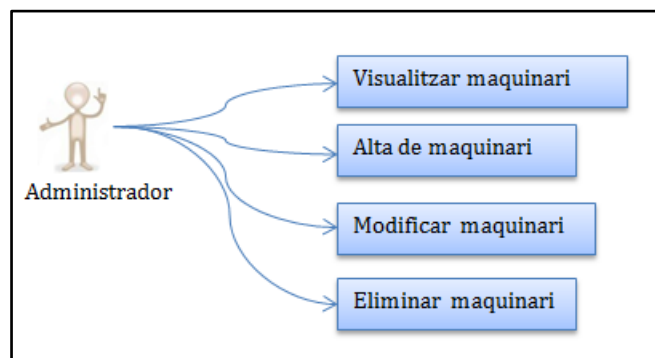
*Fig. 16 – Model 4*

- S'entén com tancar una incidència l'acció de finalitzar una feina i anotar les observacions necessàries corresponents.
- L'administrador pot reobrir una incidència anterior si així ho estima de qualsevol usuari, en aquest cas la incidència únicament canvia d'estat i es demana el motiu.

- Es pot modificar camps concrets d'una incidència. Més endavant veurem què exactament.
- Es pot assignar una incidència a un determinat administrador qui serà l'encarregat d'executar-la.

El administradors també tenen accés a la gestió del parc informàtic del institut Guttmann, a tot el programari i a la gestió de les incidències preventives.

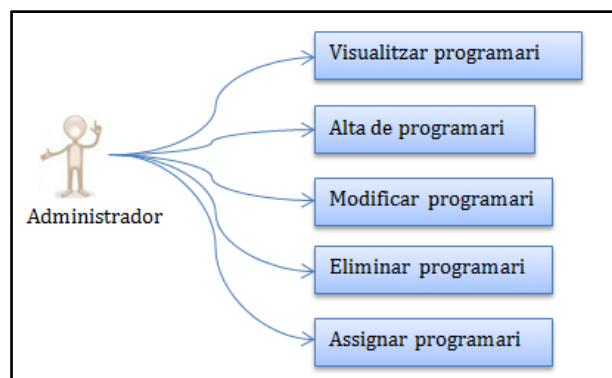
Maquinari:



*Fig. 17 – Model 5*

5.-El maquinari correspon a tot el parc informàtic del Institut Guttmann i els administradors poden visualitzar-ho, donar d'alta a la base de dades nous registres, modificar registres existents i eliminar-ne.

Programari:



*Fig. 18 – Model 6*

6.-Pel que fa al programari. Els administrador poden realitzar les mateixes funcions que amb el maquinari i a més poden assignar, reassignar o treure les assignacions entre maquinari i programari registrat.



## 3.2 DIAGRAMA DE CLASSES

### Estructura del sistema

Aquest és un diagrama relacional amb totes les parts del sistema. Les relacions són les que anteriorment s'han comentat. En aquest diagrama es pot veure la separació que es fa de la taula MAQUINES en diferents taules per optimitzar el seu rendiment.

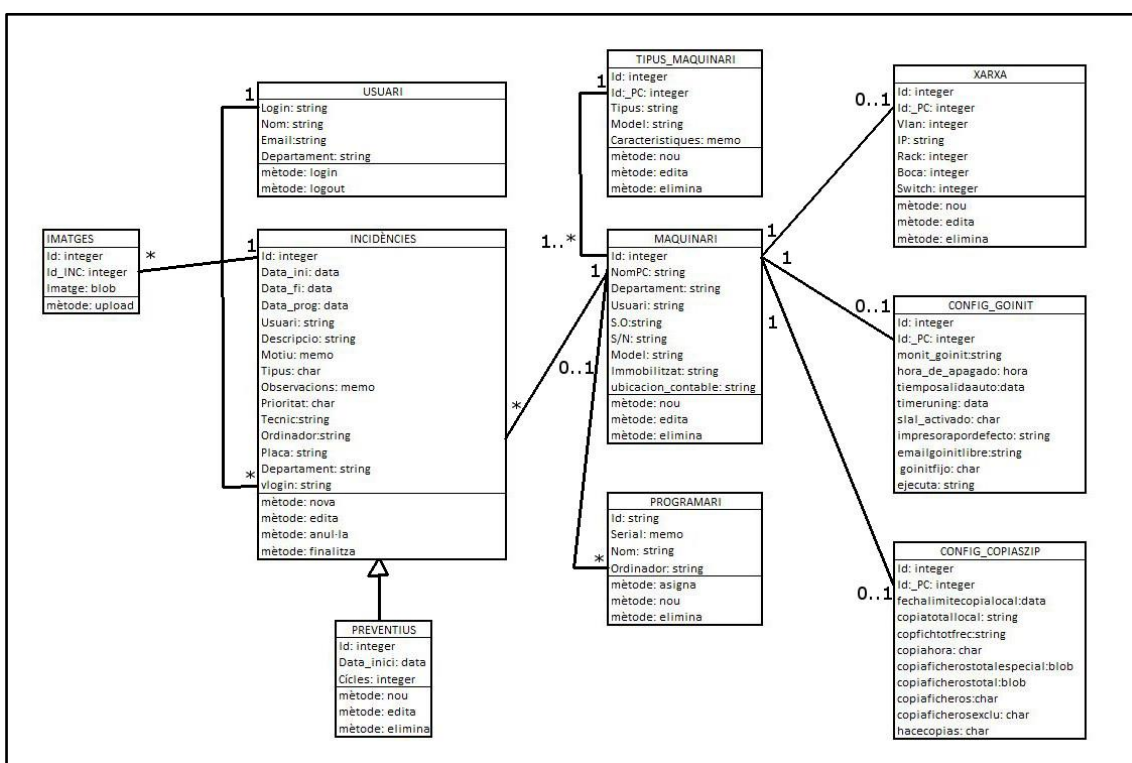


Fig. 19 – Diagrama relacional

### 3.3 DIAGRAMA DE SEQÜÈNCIES

- Validació de les credencials

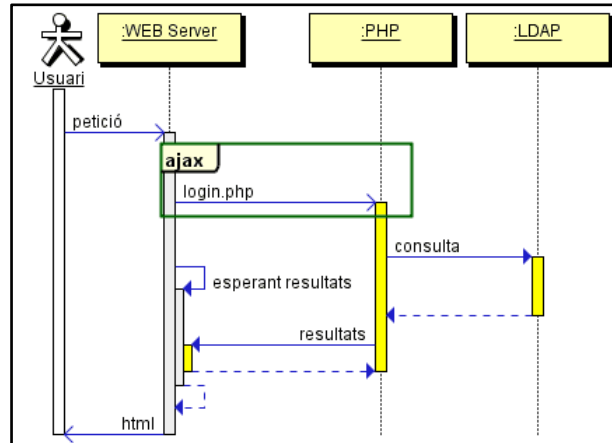


Fig. 20 – Seqüència 1

L'usuari entra les credencial, el servidor web mitjançant del mòdul ADLAP les envia al servidor LDAP fent la consulta. Retorna si són correctes i ho mostra al usuari. Posteriorment es redirigeix a la pàgina d'inici. S'actualitzen les variables de sessió.

- Entrada a la gestió per administradors

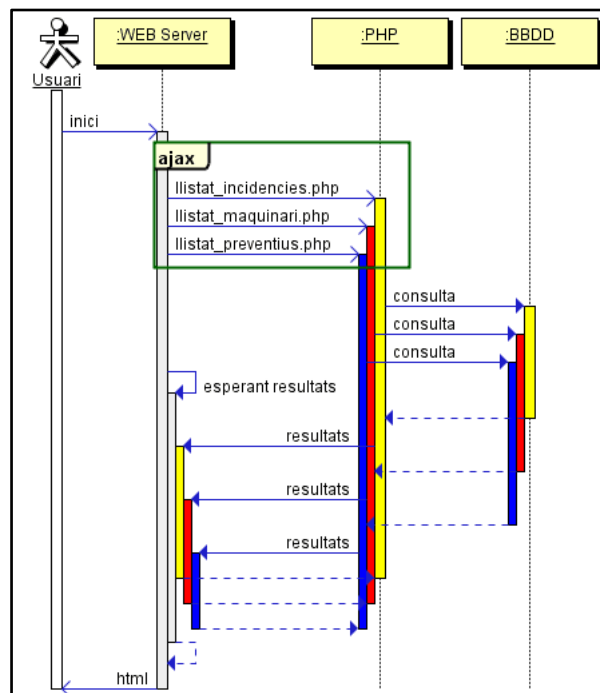


Fig. 25 - Seqüència 6

Un cop els administradors s'han validat al sistema es mostren en diferents seccions cada apartat (incidències, maquina, programari i preventius). Les consultes es llencen totes consecutives amb diferents processos i un cop es recullen els resultats es mostren.

- Visualització de les incidències

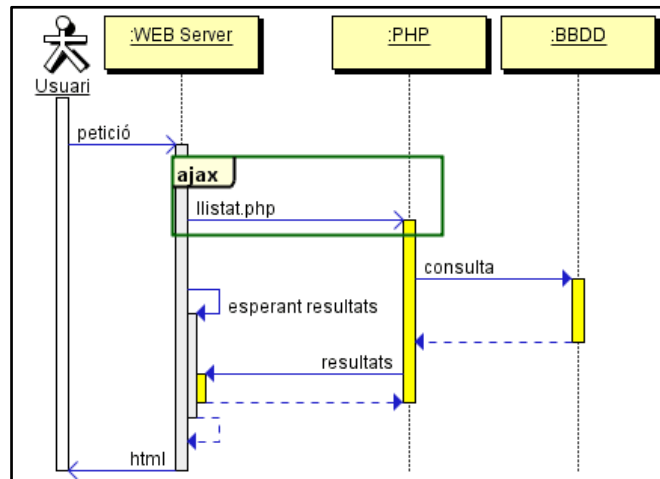


Fig. 21 - Seqüència 2

Un cop s'ha entrat al sistema es mostren les incidències de l'usuari juntament amb les opcions segon rols. Les opcions ràpides de filtratge o les cerques segueixen el mateix diagrama de seqüència.

- Alta incidència, programari o equip

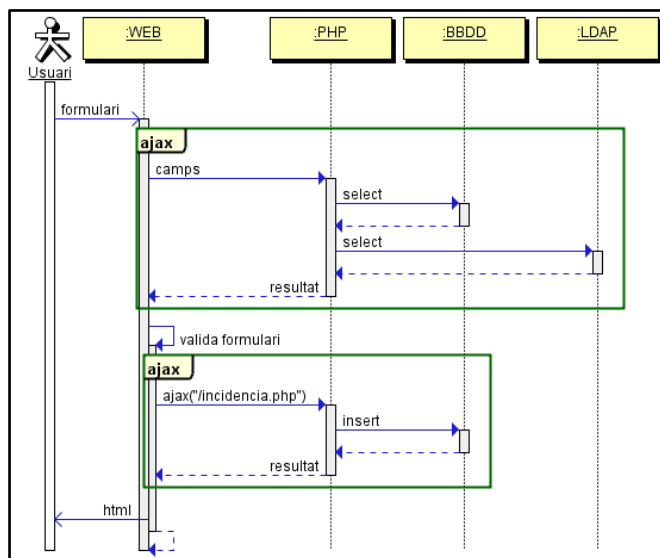


Fig. 22 - Seqüència 3

Es valida el formulari d'alta d'incidència o maquinari i es registre. Alguns dels camps són autocompletats o generats a partir una llista configurada.

- Anular incidència

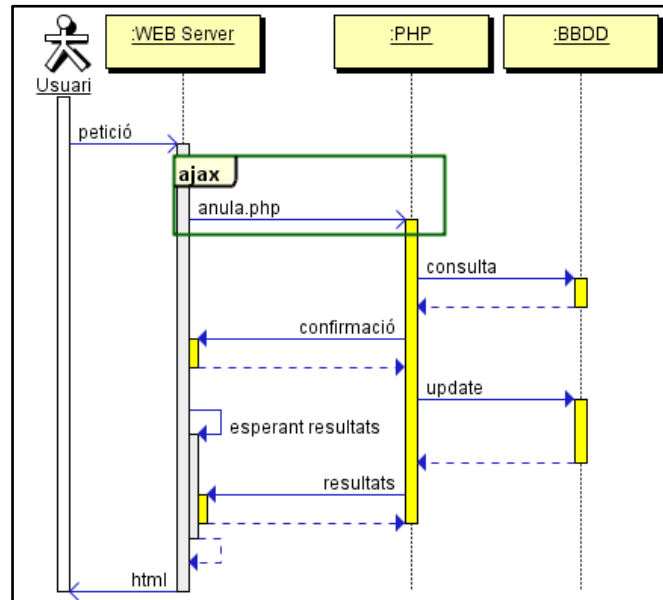


Fig. 23 - Seqüència 4

Si l'usuari vol anular una incidència, primer verifiquem que la incidència pot canviar d'estat, es demana confirmació, es registre el comentari i es modifica estat.

- Afegir comentari

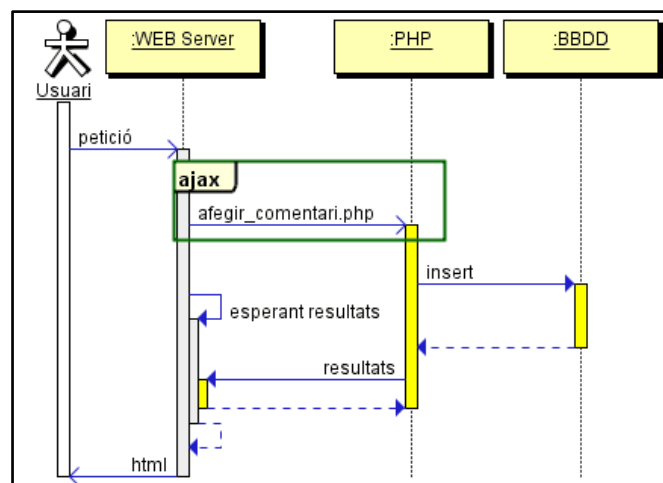


Fig. 24 - Seqüència 5

L'usuari pot afegir un comentari a una incidència seva.

- Pujar un document

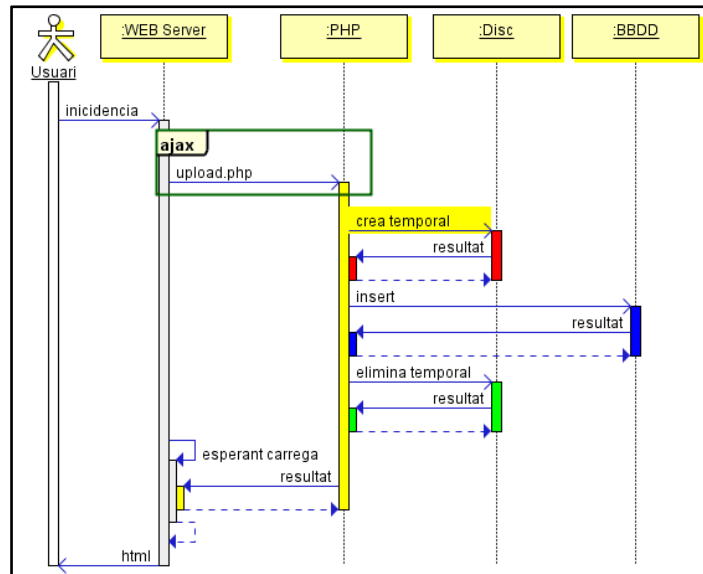


Fig. 26 - Seqüència 7

Es mostra un formulari per pujar un document que en primer lloc es guarda a un directori del servidor. Un cop s'ha pujat al servidor es llegeix i es guarda a la base de dades a una camp BLOB juntament amb l'identificador de la incidència.

- Finalitzar una incidència

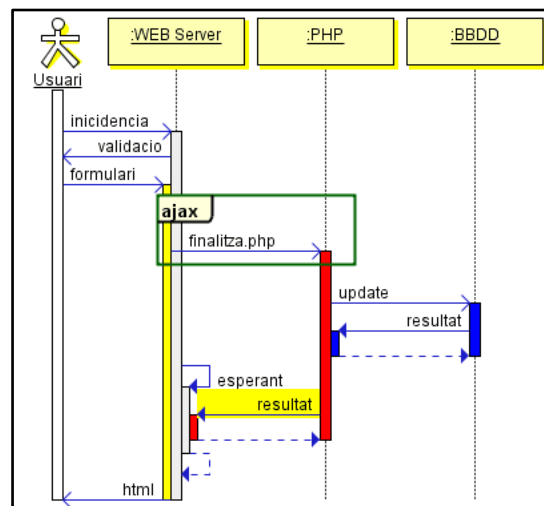


Fig. 27 - Seqüència 8

Per finalitzar una incidència cal indicar el temps de resolució de la mateixa i verificar el seu tancament. Posteriorment es modifica el registre afegint el valor anterior i canviant l'estat a finalitzat.

- Eliminar programari o equip

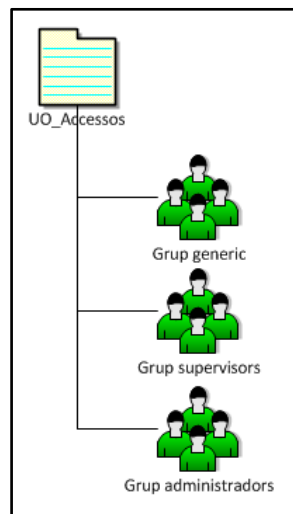
S'eliminen els registres de la taula programari o maquinari i les seves relacions.

### 3.4 ACCESSOS

---

La gestió d'accessos diferencia els administradors dels supervisors i la resta d'usuaris, es possible que en un futur hi hagi més de tres rols. Les incidències programades tenen un tractament a part de la resta d'incidències y únicament els administradors poden crear-ne, modificar-ne o eliminar-ne.

Es centralitza la gestió d'accessos per grups mitjançant Directori Actiu. És valora en un futur poder modificar aquests grups des de el propi programa per evitar l'accés a la consola de gestió del Directori Actiu.

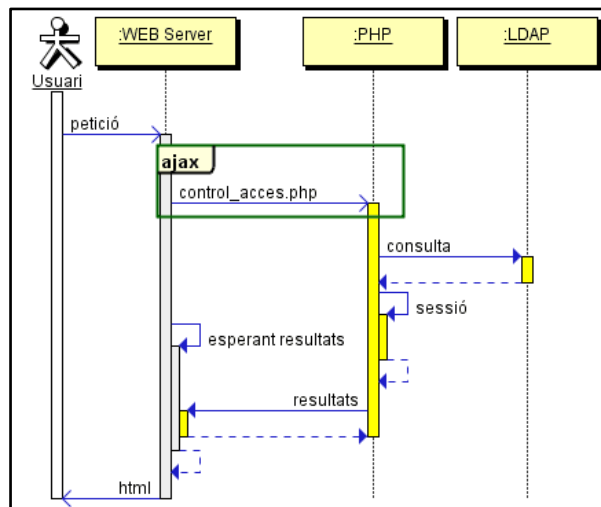


*Fig. 28 - Grups al Directory Actiu*

Els usuaris que estan dins del grup “Grup genèric”, tenen accés exclusivament al frontend. Només poden visualitzar les incidències que estiguin entrades amb el seu usuari.

Els usuaris que estan dins dels grup “Grup supervisors” poden veure també les incidències del seu departament.

Els usuaris que estan dins del grup “Grup administradors” tenen accés també al backend de l’aplicació però no tenen perquè ser supervisors.



*Fig. 29 - Seqüència 9*

El control d’accés permet donar accés al programa. Registra a la sessió del explorador per mitja de variables de sessió tota aquella informació que cal per identificar al usuari (nom, usuari, departament i correu electrònic). Al tancar la sessió aquestes variables s’eliminen.

## 4. ANÀLISI DE REQUERIMENTS I TECNOLÒGIC

Els requeriments en infraestructura i programari necessaris per dur a terme satisfactòriament el projecte són:

Un servidor web que publiqui el servei per pàgines web amb suport PHP i amb els components necessaris per fer-ho compatible amb el Directori Actiu de Microsoft.

### 4.1 SERVIDOR WEB

---

Per poder servir la pàgina web cal una programa que processi la informació a la part del servidor, realitzant les connexions i establint una comunicació amb el client. Aquest programa és el servidor web.

Internet Information Services o Apache són dues de les opcions de servidor que estan ja instal·lades en servidors de l'entitat i que es poden fer servir per implementar la nostra aplicació. S'ha valorat d'altres com NGINX o THTTTPD però es descarten per aprofitar infraestructura i coneixements.



*Fig. 30 – Exemple de servidors WEB*



Quadre comparatiu:

	IIS7	Apache
<b>Rendiment</b>	Excel·lent	Notable
<b>Serveis</b>	ASP, HTTP, HTTPS, PHP	HTTP, HTTPS, JSP, PERL, Threads, PHP
<b>Plataforma</b>	Windows	Linux, Unix, Windows, Mac OS
<b>Popularitat</b>	< 40%	> 60%
<b>Pros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fàcil de fer servir</li> <li>• Molta documentació</li> <li>• Interfície gràfica</li> <li>• Disponibilitat d'eines de desenvolupament.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Open Source</li> <li>• Molta informació i casos d'ús</li> <li>• Extensible</li> <li>• Fàcil de mantenir</li> </ul>
<b>Contres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cal una millor maquinari per fer corre IIS7 i un bon antivirus.</li> <li>• Vers un problema de mal funcionament pot requerir la seva reinstal·lació.</li> <li>• Mòduls addicionals sota llicència</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No te suport comercial</li> <li>• Configuració inicial necessària.</li> <li>• Corba d'aprenentatge elevada.</li> </ul>
<b>Seguretat</b>	Excel·lent, SSL	Bona, SSL
<b>Cost</b>	Llicència de servidor Windows	Open Source
<b>Marcats</b>	42%	32%

Després d'analitzar les dues plataformes disponibles per desenvolupar l'aplicació a un dels servidors web, es tria Apache per l'experiència en l'ús d'aquests servidors, el baix cost i la seguretat.

## 4.2 SERVIDOR DE BASE DE DADES

El servidor de base de dades en el nostre cas ens ve ja preestablert per la infraestructura de l'organització. Moltes de les nostres aplicacions funcionen amb interbase i es volia mantenir aquest sistema tot i ser un sistema poc estès. La versió d'Interbase és la 7.5.0.5 però existeix Firebird (la versió Open Source) amb la mateixa funcionalitat. No s'ha de modificar cap paràmetre en el servidor web ja que existeixen funcions PHP que permeten

una completa operativitat i accés a les base de dades Interbase. L'accés a base de dades es realitza de forma nativa, en una nova versió s'implementarà amb PDO.

Es va planteja fer una migració completa de la base de dades però es va desestimar.

#### Característiques Interbase:

- És multiplataforma , i actualment pot executar-se en els sistemes operatius : Linux , HP - UX , FreeBSD , Mac OS , Solaris i Microsoft Windows
- Executable petit , amb requeriments de maquinari baixos.
- Arquitectura Client / Servidor sobre protocol TCP / IP i altres ( embedded )
- Suport de transaccions ACID i claus foranes
- És mitjanament escalable
- Bona seguretat basada en usuaris / rols
- Existència de controladors ODBC , OLEDB , JDBC , PHP , Perl , . Net , etc .
- Requisits d'administració baixos , sent considerada com una base de dades lliure de manteniment , al marge de la realització de còpies de seguretat
- Ple suport de l'estàndard SQL - 92 , tant de sintaxi com de tipus de dades
- Complet llenguatge per a l'escriptura de disparadors i procediments emmagatzemats denominat PSQL
- Capacitat d'emmagatzemar elements BLOB ( Binary Large Objects)
- Suport de User - Defined Functions ( UDFs )

### 4.3 CONNECTOR DE LA BASE DE DADES

---

El connector ODBC a la base de dades esta integrat amb la instal·lació del PHP. Cal configurar el fitxer PHP.ini per poder fer ús de les característiques de connexió.

Cal desmarcar la línia:

*extension=php\_interbase.dll*

## 4.4 LLENGUATGE DE PROGRAMACIÓ

---

El llenguatge de programació utilitzat ve determinat per el gestor de base de dades empleat en tota la organització. Les bases de dades son en Interbase i s'ha buscat la millor alternativa de llenguatge de programació per atacar a Interbase. Després de buscar alternatives com java, php o visual Studio c#, s'ha triat la opció que potencialment ens era més fàcil aprendre i que fos fàcil de mantenir per altres programadors.

PHP ens permet programar tot l'accés a les bases de dades d'Interbase de forma eficaç, efectiva i ràpida.



*Fig. 32 – Logo PHP*

Què és PHP (font Viquipèdia):

*PHP és un llenguatge de programació interpretat que s'utilitza per a generar pàgines web de forma dinàmica. S'executa al cantó del servidor, per aquest motiu al navegador web ja l'hi arriba la pàgina en format HTML, no podent visualitzar-ne el codi php. Tot i que és menys popular, també pot utilitzar-se per generar interfícies de comandes i aplicacions executables amb interfície gràfica. Disposa de versions tant per a Windows com per a GNU/Linux, així com d'altres.*

*PHP es distribueix sota la llicència PHP, que la Free Software Foundation qualifica com a programari lliure. Les sigles són un acrònim recursiu de PHP: Hipertext Preprocessor, tot i que originalment eren les sigles de Personal Home Page Tools.*

Al ser un entorn web s'ha triat html (Hyper Text Markup Language), fulls d'estils css (Cascading Style Sheets) i javascript per generar la resposta al client. En html es crea

l'estructura que ha de tenir el document, amb fulls d'estil css afegim una capa gràfica i amb javascript generem els efectes que ha de tenir.



Fig.33 – HTML, CSS i JavaScript

## 4.5 SERVIDOR LDAP DEL DIRECTORY ACTIU DE MICROSOFT

---

Per establir una sessió amb credencials fa falta un contenidor d'usuaris i les seves corresponents claus de pas. Des de l'inici es va decidir que fossin els usuaris del Directori Actiu de Microsoft que està implantat a les instal·lacions. El domini de Microsoft ens permet centralitzar mitjançant la seva base de dades LDAP els usuaris de l'organització i utilitza-ho com a punt únic de validació de credencials.

Què és LDAP (font Viquipèdia):

*LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) és un protocol a nivell d'aplicació que permet l'accés a un servei de directori ordenat i distribuït per a cercar diversa informació en un entorn de xarxa. LDAP també és considerat una base de dades (tot i que el seu sistema d'emmagatzemament pot ser diferent) al que poden realitzar-se consultes.*

*Habitualment, emmagatzema la informació de login (usuari i paraula de pas) i és utilitzat per a autenticar-se tot i que és possible emmagatzemar altres tipus d'informació (dades de contacte de l'usuari, ubicació de diversos recursos de la xarxa, permisos, certificats, etc).*

En el nostre cas, no únicament el farem servir per establir la corresponent sessió sinó que també obtindrem altres dades tal com el correu electrònic del usuari, el seu nom complet o el departament al qual correspon.

En un futur es vol donar l'opció de canviar la clau si l'usuari així ho desitja.

Per accedir a LDAP mitjançant PHP s'ha de configurar el `php.ini` desmarcant l'opció:

`extension=php_ldap.dll`

## 4.6 APLICACIONS DE TERCERS

---

Abans de començar a desenvolupar l'aplicació es varen tenir en compte si en el marcat hi havia aplicacions de tercers que ens podien servir com a gestor d'incidències. Es van trobar diferents aplicacions però vàrem decidir que el millor era fer-ne una de personalitzada.



*Fig. 34 – Mantis BugTracker*

Mantis Bug Tracker és un programari que constitueix una solució completa per gestionar tasques en un equip de treball. És una aplicació OpenSource realitzada amb php i mysql que destaca per la seva facilitat i flexibilitat d'instal·lar i configurar. Aquesta aplicació s'utilitza per testejar solucions, fer un registre històric d'alteracions i gestionar equips remotament.



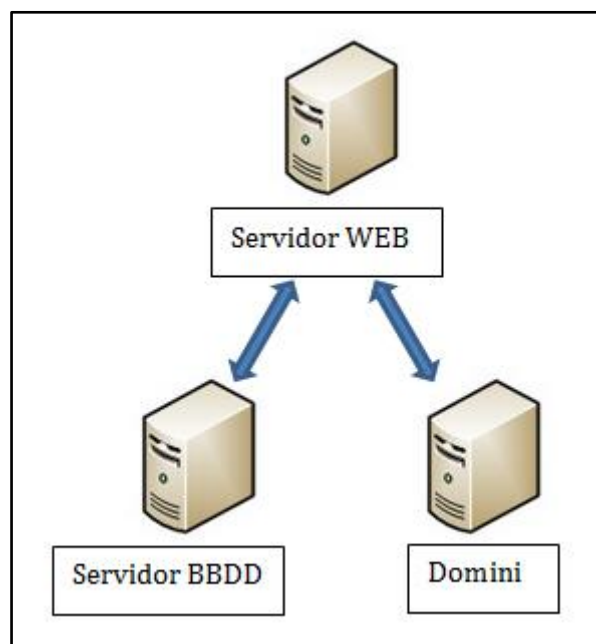
*Fig. 35 – Redmine*

Redmine és una eina per a la gestió de projectes que inclou un sistema de seguiment d'incidents amb seguiment d'errors. Altres eines que inclou són calendari d'activitats, diagrames de Gantt per a la representació visual de la línia del temps dels projectes, wiki, fòrum, visor del repositori de control de versions, RSS, control de flux de treball basat en rols, integració amb correu electrònic, etcètera.

## 5. DISSENY I IMPLEMENTACIÓ

### 5.1 ARQUITECTURA FÍSICA

L'arquitectura utilitzada és la de una topologia de servidor per cada servei necessari. En el nostre cas tenim un servidor WEB, un servidor de base de dades i un servidor de domini.



*Fig. 36 Esquema sistemes d'informació*

El servidor WEB manté comunicació tant amb el servidor de base de dades com amb el servidor de domini. Aquesta arquitectura ens permet que sigui en un futur escalable.

En el disseny de software, ens basem en el desenvolupament orientat a les capes del projecte. Presentació, model, dades i aspectes tecnològics. L'arquitectura lògica ja la podem dividir en capes segons el lloc que ocupen en l'arquitectura física.

## 5.2 ARQUITECTURA LÒGICA DEL DISSENY

L'arquitectura lògica és una descripció dels subsistemes i components computacionals d'un sistema software, i de les relacions entre ells.

El projecte té una arquitectura lògica de tres capes (*Three-Tier Architecture*) i segueix el següent esquema:

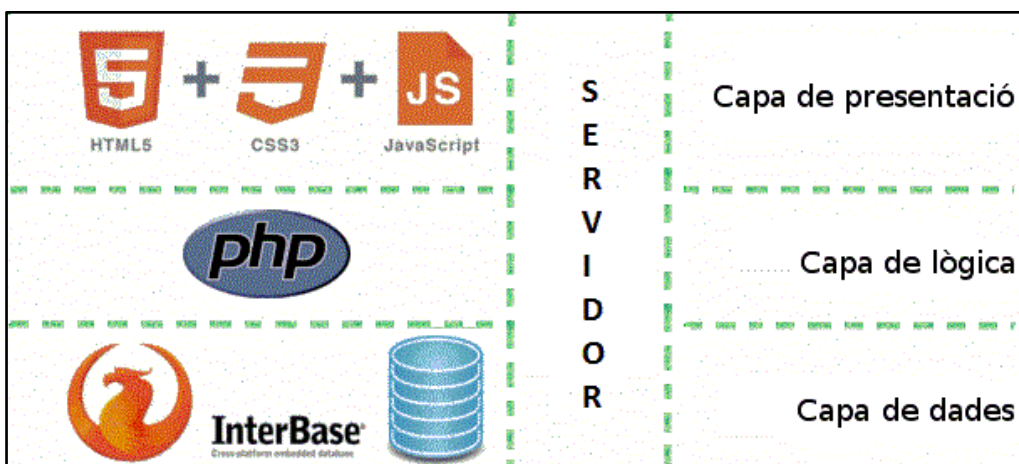


Fig. 37 Arquitectura lògica

És un patró de disseny utilitzat per a la implementació d'interfícies d'usuari. Aquest patró de desenvolupament de programari divideix l'aplicació en tres parts interconnectades: una part que genera la vista en format html, un part interpretada per el servidor segons les dades que rep i un altra d'accés a les dades. Aquest patró es veu freqüentment en aplicacions web, on es pot visualitzar una pàgina HTML i el codi que proveeix de dades dinàmiques a la pàgina.

### 5.2.1 CSS I JQUERY-UI PER LA PART GRÀFICA

La implementació del disseny de l'entorn gràfic de l'aplicació es centralitza en fitxers de plantilles css i que es troben dins la carpeta css. En aquest directori es troben tots els fitxes



de configuració css, tant els dissenyats explícitament per l'aplicació com els que fan servir altres components, com per exemple flexigrid o ui-lightness.

CSS o fulls d'estil en cascada (Cascading Style Sheets) és un llenguatge de fulls d'estil utilitzat per descriure l'aspecte i el format del document escrit en llenguatge de marques.

He fet servir etiquetes <id> i <class> per identificar els components, apartats, seccions o divisions de l'entorn web. En tot moment es manté una coherència d'estil per fer la percepció de usuari ho més amigable possible. Es fa ús d'un estil ho més corporatiu possible introduint la gama de colors més utilitzats.

```

1  /*-----
2  FULL ESTILS GII
3  Roger Marsal
4  @Institut Guttman
5  -----*/
6
7
8  /*-----
9  COS DEL HTML
10 -----*/
11 * {
12     margin: 0;
13     padding: 0;
14 }
15
16 body {
17     height: auto;
18     font-size: 11px;
19     font-family: "Lucida Grande",Arial,Helvetica,Verdana,sans-serif;
20     background:url(gradient.png) repeat-x top left #FFFCC;
21 }
22
23 /*-----
24 =FORMAT PER LINKS
25 -----*/
26
27 a:link {
28     color: #ff6600;
29     text-decoration:none;
30 }
31
32 a:visited {
33     color: #ff6600;
34     text-decoration:none;
35 }
36
37 a:hover {
38     color: orange;
39     text-decoration:none;
40 }
41

```

Fig. 38 Exemple CSS

També he fet servir la llibreria jQuery-UI que permet realitzar afectes de transicions o finestres maquetades, introduir dades en un format concret, com poden ser dates, on es mostra en format de calendari o transicions sobre les parts de la aplicació.

### 5.2.2 AJAX PER LA INTERACCIÓ ENTRE USUARI I APLICACIÓ

---

Per evitar recarregar tot el contingut html de la pàgina principal, les dades es carreguen de forma asíncrona amb AJAX.

Què és AJAX (font Viquipèdia)

*AJAX, acrònim de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncron i XML), és una tècnica de desenvolupament web per crear aplicacions interactives o RIA (Rich Internet Applications). Aquestes aplicacions s'executen en el client, és a dir, en el navegador dels usuaris mentre es manté la comunicació asíncrona amb el servidor en segon pla. D'aquesta forma és possible realitzar canvis sobre les pàgines sense necessitat de recarregar-, millorant la interactivitat, velocitat i usabilitat en les aplicacions.*

*Ajax és una tecnologia asíncrona, en el sentit que les dades addicionals es demanen al servidor i es carreguen en segon pla sense interferir amb la visualització ni el comportament de la pàgina. JavaScript és el llenguatge interpretat (scripting language) en el qual normalment s'efectuen les funcions de trucada d'Ajax mentre que l'accés a les dades es realitza mitjançant XMLHttpRequest, objecte disponible en els navegadors actuals. En qualsevol cas, no cal que el contingut asíncron estigui formatat en XML.*

*Ajax és una tècnica vàlida per a múltiples plataformes i utilitzable en molts sistemes operatius i navegadors atès que està basat en estàndards oberts com JavaScript i Document Object Model (DOM).*

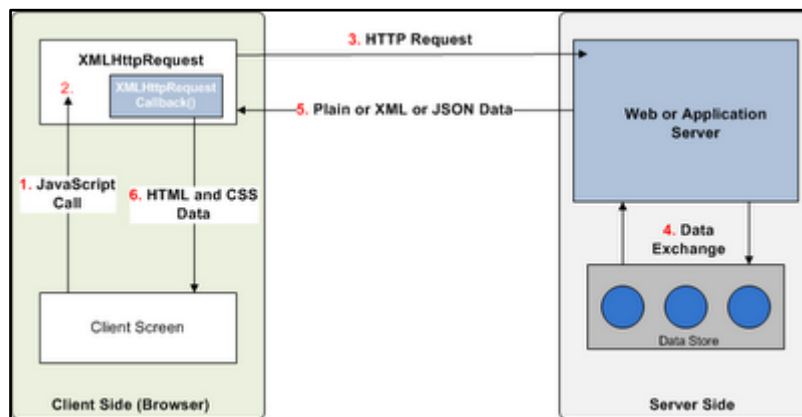


Fig. 39 Ajax

Per executar les crides AJAX he fet servir la llibreria jQuery en la seva versió 1.9.

Exemple de crida AJAX i fitxers implicats:

Un cop que la graella d'incidències s'ha realitzat correctament, s'executa la funciona que fa la crida POST als detalls de la primera incidència de la taula.

```
onSuccess: function(){
    //Mostra incidencia al fer click a una row de taula incidencies
    $("#i_llistat_informatica tbody tr").on('click',function() {
        mostra_incidencia($(this).attr("id"));
    });
}
```

Fig. 40 – Exemple codi 1

Aquesta funció, “mostra\_incidencia”, se li passa com a paràmetre el id d'incidència. jQuery ens permet accedir d'una forma fàcil al DOM del document, i en el nostre cas triem el atribut ‘id’ de la primera filera de la taula “i\_llistat\_informatica”. És “i\_llistat\_informatica” una etiqueta id dins del document html.

```

85 /*
86 *
87 * Crida POST AJAX per cercar els valors de la incidència que s'ha triat de la taula
88 *
89 */
90 function mostra_incidencia(valor1){
91
92     $.post("ibase/incidencia.php",
93     {
94         incidencia: valor1,
95     },
96     function(resposta){
97         if (resposta=='-1'){
98             //Habilitem les opcions
99             $("#dialogp").html("Ha caducat la sessió");
100             $("#dialog").dialog({
101                 modal: true,
102                 buttons: {
103                     Tanca: function() {
104                         $( this ).dialog( "close" );
105                         location.href='index.php';
106                     }
107                 }
108             });
109         }else{
110             $("#i_detallincidencia").html(resposta);
111             $("#i_opcions fieldset button").removeAttr('disabled');
112             //Si estat F o A desactivem certes opcions
113             if ($("#i_estat").val() == "Finalitzat"){
114                 $("#i_opcions fieldset button").attr("disabled", "disabled");
115                 $("#i_nova_inc").removeAttr('disabled');
116             }
117             if ($("#i_estat").val() == "Anul-lat"){
118                 $("#i_opcions fieldset button").attr("disabled", "disabled");
119                 $("#i_nova_inc").removeAttr('disabled');
120             }
121         }
122     });
123 };
124
125

```

Fig. 41 – Exemple codi 2

Les funcions o els formularis fan la crida POST del document .php i se li passen els paràmetres. Posteriorment es gestiona la resposta de forma que es mostrin els resultats.

```

...

include "conectar.php";

$sentencia2 = "select ID,DATAINI,USUARI,DEPARTAMEN,MOTIU,UBICACIO,OBSERVACIONESINFORMATICA,TECNICO,
ESTAT,PRIORIDAD,TIPO,DATAPROG,TINEPROG,MINUTOS,DATAFIN from SORTI2 where ID='".urldecode($_POST['incidencia']).'";";
$gestor_sent = @ibase_query($gestor_bd, $sentencia2) or die(ibase_errormsg());
$row = ibase_fetch_row($gestor_sent);

$trans_estat = array('P' => 'Pendent', 'N' => 'Nou', 'A' => 'Anul-lat', 'F' => 'Finalitzat', NULL => ' ');
$trans_prioritat = array("1" => "Urgent", "2" => "Alta", "3" => "Normal", "4" => "Baixa", "5" => "Molt baixa", NULL => " ");
$trans_tipus = array("FS" => "Error en programari", "FH" => "Error en maquinari", "CS" => "Consulta de programari",
"CH" => "Consulta de maquinari", "PS" => "Petició de programari", "PH" => "Petició de maquinari",
"MS" => "Manteniment de programari", "MH" => "Manteniment de maquinari", "MW" => "Manteniment WEB",
"CP" => "Cesió de maquinari", "RE" => "Reunions", "FU" => "Error d'usuari", "IN" => "Incidències",
"IA" => "Incidències assistencials", "IG" => "Incidències de guardia", "IR" => "Recuperació de dades", "VI" => "Virus", "OT" => "Altres", NULL => " ");

echo "<fieldset id='i_identificador'>";
echo "<legend id='". $row[0]. "'>Incidència: ". $row[0]. "</legend>";
echo "<table id='i_panell_incidencia'>";
echo "<tr>";
echo "<td>";
echo "<label for='usuari'>Nom i Cognoms:</label><br><input type='text' value='". $row[2]. "'>";
echo "</td>";
echo "<td>";
echo "<label for='departament'>Departament:</label><br><input type='text' value='". $row[3]. "'>";
echo "</td>";
echo "<td>";
echo "<label for='tipus'>Tipus:</label><br><input type='text' value='". $row[4]. "'>";
echo "</td>";
...

```

Fig. 42 – Exemple codi 3

### 5.2.3 PHP PER PETICIONS DE DADES

---

Per accedir a la base de dades LDAP he fet servir la llibreria adLDAP que ens permet:

- L'autenticació d'usuaris
- Gestió de grups
- Gestió d'usuaris
- Gestió de contactes

Aquesta llibreria conté un fitxer de configuració adLDAP.php on s'han d'incloure tots els paràmetres per accedir a realitzar les consultes pertinents. S'ha de configurar el domini, usuari, clau, port d'accés, sufix entre d'altres.

Per establir la connexió amb el servidor LDAP i obrir un canal de comunicació cal incloure des de una pàgina php aquest fitxer.

Exemple de consulta LDAP:

```
//Incloure la classe i crear una connexió
include ("../ldap/adLDAP.php");
try {
    $adldap = new adLDAP();
}
catch (adLDAPException $e) {
    echo $e;
    exit();
}
```

*Fig. 43 – Exemple codi 4*

Validació de les credencials:

```
//Autenticació d'usuari i drets d'usuari
if ($adldap->authenticate($username, $password)){
```

*Fig. 44 – Exemple codi 5*

Es creen variables de sessió:

```
if($drets->accesusuari($adldap,$username) != FALSE){
    $_SESSION["giadm_acces"] = "OK";
    $_SESSION['giadm_nom'] = $_SESSION["giadm_userinfo"]['0']["displayname"]['0'];
    $_SESSION['giadm_departAD'] = utf8_decode($_SESSION['giadm_userinfo']['0']["department"]['0']);
    $_SESSION['giadm_departament'] = $_SESSION['giadm_departAD'];
    //Definim si te drets per veure incidències del departament (NOMÉS UN UNIC DEPARTAMENT)
    include "conectar.php";
    $sql1 = 'select * from SUPERVISOR where USUARI=\'\'.$_SESSION["giadm_login"].\'\'';
    $gestor_sent = @ibase_query($gestor_bd,$sql1) or die(ibase_errmsg());
    $row = ibase_fetch_object($gestor_sent);
    if ($row->DEPARTAMENT!=''){$_SESSION['giadm_drets_dep_inc']=$row->DEPARTAMENT;}

    unset($_SESSION["giadm_userinfo"]);

    $resposta_srv = array(
        "resp_login" => 1,
        "clau_usuari_inc" => 0,
    );
    print json_encode($resposta_srv);
    exit();
}
```

Fig. 45 – Exemple codi 6

Les variables de sessió permeten accedir a informació en qualsevol document. Ens és útil per configurar les cerques i l'entorn.

### 5.3 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DADES

L'estructura de la base de dades modificada és relacional per millorar l'eficiència, reduir l'espai, evitar camps duplicats, redundància i millorar els temps d'accés. Al tenir taules amb un volum inferior es millor el rendiment. S'ha de tenir un control d'accés a registres per evitar els actuals “deadlocks” si un registre és modificat per més d'un usuari.

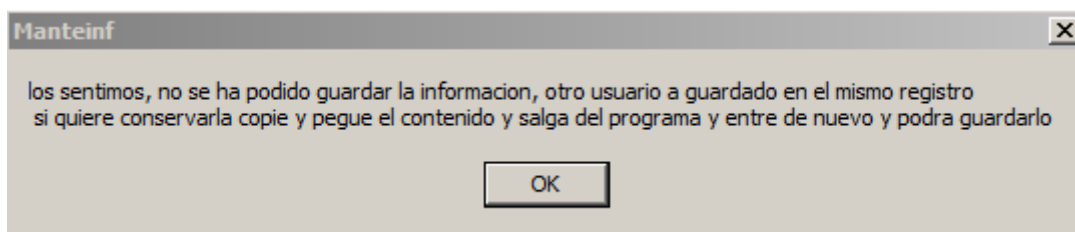


Fig. 46 – Avís 1

En el programa migrat s'avisava i obligava a tancar-se i tornar-se a executar. Es vol intentar evitar aquest cas avisant amb anterioritat.

Com es comenta a l'apartat 2.2, les dades d'incidències, es guarden a la taula SORTI2 totes juntes. S'han disgregat en diferents taules. S'han separat dades específiques de la incidència d'altres genèriques com el nom d'usuari, telèfon o departament.

Per evitar que els usuaris introdueixin camps amb contingut erroni es mostren camps amb valors en llista. Això obliga a triar valors que són vàlids.

Anteriorment s'ha mencionat que seria interessant guardar els registres d'accessos a l'aplicació per poder tenir-ne un LOG. S'ha de poder guardar tant els accessos correctes com els incorrectes per poder auditar i establir un control de la seguretat.

### *5.3.1 DISSENY DE LA BBDD*

---

El disseny de la base de dades està influenciat en part per l'aplicació a migrar, és l'objectiu de crear una base de dades relacional i tenint com exemple el model com es farà per dissenyar la nova base de dades.

La base de dades ha d'albergar el contingut del parc informàtic, el contingut de programari i d'altra informació. Com la informació pel programa que configura les estacions de treball ('goinit')o el que fa còpies ('copieszip'). Ha de tenir tota la informació per gestionar les incidències i ha de tenir tota la informació de 'LOGs'.

- Es poden tenir diferents programes amb moltes llicències.
- Els programes, tenint el compte el número de llicències, poden estar instal·lats als ordinadors. Una instal·lació per ordinador.
- Existeixen models de maquinari. Els ordinadors son d'un sol model.
- Els ordinadors tenen una única configuració però pot ser que siguin iguals a altres.
- Els actors poden generar tantes incidències com calguin.
- Els actors poden afegir tants comentaris com calguin a una incidència.
- Es registre l'accés per cada usuari que entra a la aplicació des d'un ordinador.

### 5.3.2 MODIFICACIÓ DE LA BBDD

---

Durant la integració de l'aplicació es van fer unes modificacions per mantenir la compatibilitat entre les aplicacions. En un primer pas es va introduir en producció la part client que fa servir els usuaris per introduir incidències. La part d'administració de les incidències continuava sent l'aplicació a migrar. Per mantenir la compatibilitat entre programes es va crear una vista i una taula de relació entre els departaments que fins ara estaven a la bases de dades i els departaments que s'obtenen del Directori Actiu, el camp departament de les propietats de l'objecte usuari. Per mantenir la compatibilitat entre tots dos programes i que les cerques fossin efectives també es van fer el Update corresponents a noms d'usuaris, permetent que les cerques fossin efectives.

Taula de relació entre departaments de la taula SORTI2 i els departaments del Directori Actiu per poder fer cerques de forma correcta:

```
CREATE TABLE DEP_DEPAD
(
  DEPARTAMEN VARCHAR(30) NOT NULL,
  DEPART_AD   VARCHAR(30) NOT NULL
);
```

Taula supervisor que relaciona departament i el seu supervisor:

```
CREATE TABLE SUPERVISOR
(
  ID          INTEGER NOT NULL,
  USUARI      VARCHAR(50) NOT NULL,
  DEPARTAMENT VARCHAR(50) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (ID)
);
```



Vista sorti2\_view per realitzar les select:

```
SELECT
    a.ID,
    a.DATAINI,
    a.DATAFIN,
    a.HORAINI,
    a.HORAFIN,
    a.USUARI,
    a.V_LOGIN,
    a.MOTIU,
    a.TIPO,
    a.MINUTOS,
    F_STRNULL(b.DEPART_AD,a.DEPARTAMEN),
    a.ESTANDARD,
    a.TELF,
    a.DATAPROG,
    a.TIMEPROG,
    a.TECNICO,
    a.PRIORIDAD,
    a.NOSOLUCIONADO,
    a.PLACA,
    a.NOMPC,
    a.UBICACIO,
    a.ESTAT,
    a.OBSERVACIONESINFORMATICA,
    a.AVISO,
    a.PREVENID
FROM SORTI2 a
LEFT OUTER JOIN DEP_DEPAD b ON a.DEPARTAMEN=b.DEPARTAMEN
```

Updates d'exemple per unificar criteris de cerca:

```
update SORTI2 set USUARI='Roger Marsal' where USUARI='ROGER MARSAL'
update SORTI2 set USUARI='Roger Marsal' where USUARI='ROGER'
update SORTI2 set USUARI='Roger Marsal' where USUARI='R%MARSAL'
```

Aquest son alguns del exemples del updates que s'han realitzat per unificar les incidències antigues amb les que es generen de noves ja que amb el nou sistema l'usuari no s'introdueix manualment sinó que agafa el de la base de dades LDAP del Directori Actiu, evitant errors humans al introduir el nom d'usuari.

De la taula MAQUINES s'ha afegit un camp ID i es genera un llançador i un generador per poder migrar les dades de forma més eficient.

```
CREATE TRIGGER T_MAC_INC_BI FOR T_DOC_INC
ACTIVE BEFORE INSERT POSITION 0
AS
BEGIN
  IF (NEW.ID IS NULL) THEN
    NEW.ID = GEN_ID(T_MAC_INC_ID,1);
  END
```

```
CREATE GENERATOR T_MAC_INC_ID;
```

Aquests passos son els mateixos que fet servir per crear els auto-incrementals a les diferents taules.

## 5.4 SEGURETAT EN COMUNICACIONS CLIENT-SERVIDOR

---

Per garantir un mínim de seguretat en les comunicacions entre clients i servidor, he configurat el servidor Apache amb un certificat que garanteix que les comunicacions entre l'explorador i el servidor estan xifrades.

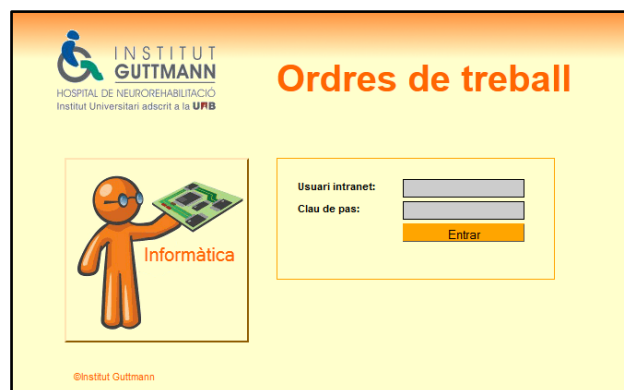
## 5.5 IMPLEMENTACIÓ FUNCIONAL I DE LA INTERFÍCIE

---

### Part client

---

Els treballadors introdueixen usuari i clau de pas a la pàgina inicial. Entren al sistema i poden realitza una nova incidència per al departament d'informàtica o veure l'estat de les mateixes.






*Fig. 47 – Pantalla de login*


Un cop han entrat a l'aplicació poden visualitzar les incidències que han donat d'alta. Aquestes incidències es mostren en format de graella on cada fila té el fons de color segons la prioritat. La pàgina conté el nom d'usuari, departament i data a la part superior que identifica l'usuari que ha entrat.

Usuari: Roger Marsal (rmarsal)		Departament: Informàtica		Data: 19/05/2014 - 12:04:23		   		
Llistat d'incidències						Filtrar: <input type="text"/>		
Num	E	Data inici	Usuari	P	Incidència	Descripció	Observacions	Tècnic
82447	P	2014-02-03	Roger Marsal	3	Intranet	MIRAR DE FORMATEJAR ELS MAILS D'AVISOS DE LA INTRANET PER TAL QUE SIGUIN VISUALMENT	PLANTILLA A MODIFICAR: PRIMER FER PROVES A PRESHARE	MARSAL ROGER
89804	P	2013-06-05	Roger Marsal	3	SHAREPOINT	REVISAR ESTAT DE COPIES. FER BACKUP AND RESTORE, EXPORT AND IMPORT.	A LA UNITAT E DE PRESHARE HI HA ELS PS1 DELS BACKUP I ELS RESTORE	MARSAL ROGER
89534	P	2013-05-08	Roger Marsal	3	MAQUINES VMWARE	FER COPIA DE LES MAQUINES VMWARE QUE HE CREAT JO	FER COPIA DE LA MAQUINA O FER MANUAL PER CREAR-NE UNA DE NOVA.	MARSAL ROGER
82390	P	2014-01-29	Roger Marsal	4	A peticio de Toni Ustrell (Partes nou)	FER DOS BOTONS PER ANAR A LA PÀGINA ÚLTIMA I PRIMERA DE PARTES		MARSAL ROGER

Fig. 48 – Graella d'incidències

Accions possible a través de botons d'accions:

 Nova incidència
  Llista de pendants
  Llista d'històric

 Llistat d'incidències del departament (per supervisors)

Si el treballadors tenen més de deu incidències a mostrar, es paginen i es pot navegar per un menú que apareix a la part inferior del llistat. Pot navegar pàgina a pàgina.

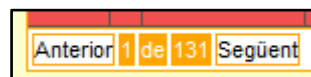


Fig. 49 – Detall de paginació

A la mateixa pàgina hi ha un requadre per filtrar. El filtre mostrar únicament les incidències que contenen la paraula a qualsevol dels camps del registre.



Fig. 50 – Detall de l'opció de filtre

Selecció amb el ratolí qualsevol fila es mostra a la part inferior el detall. El detall apareix amb una efecte que fa l'aplicació més dinàmica.

**Ordres de treball**

Usuari: Roger Marsal (rmarsal) Departament: Informàtica Data: 19/05/2014 - 12:04:23

**Llistat d'incidències**

Num	E	Data inici	Usuari	P	Incidència	Descripció	Observacions	Tècnic
46711	F	2010-09-30	Roger Marsal	1	DISCS COPIES	CANVIAR ELS DISCS DE COPIES QUE COMEÇEN A ESTAR PLENS	SI HA DE CONFIGURAR EL COPIAZIP A COPIA-505 ECG SON LES UNITATS H.U.J.K	MARSAL ROGER
47978	F	2010-09-08	Roger Marsal	1	COPIES ESABE VOL1	TOT I QUE FA COPIES D'ALGUN ARXIU ELS BACKUPS QUEDEN COM "NOT FINISHED"	REVISEM AMB DAVID D'ESABE LES COPIES AUGMENTEM LA AMENORIA DE L'APLICI	MARSAL ROGER
39775	F	2008-12-02	Roger Marsal	1	PREVIRNEC	A L'APLICAR ELS CANVIS DE LA SANDRA DEIXA DE FUNCIONAR EL TOMCAT	ES TORNA A LA VERSIO ANTERIOR. EM VIST QUE POT SER PQ EL TOMCAT TARDA MES DE 10	MARSAL ROGER
36141	F	2008-02-26	Roger Marsal	1	COPIA-505	NO SE EJECUTAN LAS COPIAS DESDE COPIAZIP2.EXE	ERA EL MCAFEE	DEL SO ANTONIO
36732	F	2008-01-29	Roger Marsal	1	COPIAS CINTAS	NO DETECTA EL CLIENTE EN GUTTNOW		DEL SO ANTONIO
34052	F	2007-11-12	Roger Marsal	1	RECUPERA ARXIU GERENCIA	RECUPERA ARXIU A O GERENCIA	ES RECUPERA COPIA DEL 8-11 JA ELS HAN TROBAT TOT OK	MARSAL ROGER
62598	F	2014-02-21	Roger Marsal	2	Granja investigado	TORNA A FALLAR L'ACC4S A DADES A LA GRANJAES CREA VOLUM A 192.168.0.411 EL USUARI 10.168.108.100		MARSAL ROGER
62382	F	2014-01-28	Roger Marsal	2	Servidor tiquets admissions	INSTAL·LAR I CONFIGURAR UN SERVIDOR SEGONS ESPECIFICACIONS ENVIADS PER MAIL	SI INSTAL·LA AL MULTIFLEX3 SERVIDOR 8	MARSAL ROGER
62349	F	2014-01-23	Roger Marsal	2	Rundacio-752	EL PC DE LA ANA SURE ES REINICIA CONSTANTMENT	ES CONFIGURA UN VSWITCH NOU A VLAN 102	MARSAL ROGER
61909	F	2013-12-16	Roger Marsal	2	PC Sodexo 9632	INSTAL·LAR PROGRAMARI AL PC DE SODEXO PER TENIR ACC4S A LES APLICACIONS	ES PASA IMATGE A PC PROGRAMARI GENERIC OK	DEL SO ANTONIO

Anterior Següent

**Formulari d'alta d'incidència:**

Nom i Cognoms: Roger Marsal Departament: INFORMÀTICA Tipus: Error en programari Tècnic assignat: MARSAL ROGER

Títol: PREVIRNEC Data i hora programada: Prioritat: Urgent

Data i hora inici: 2008-12-02 10:18:34 Data i hora finalitzat: 2008-12-02 10:42:21 Estat: Finalitzat Temps: 30

Descripció: A L'APLICAR ELS CANVIS DE LA SANDRA DEIXA DE FUNCIONAR EL TOMCAT

Observacions: ES TORNA A LA VERSIO ANTERIOR. EM VIST QUE POT SER PQ EL TOMCAT TARDA MES DE 10 MINUTS EN ARRANCAR CORRECTAMENT. ES TORNARAN A FER ELS CANVIS DEMA AL MATI.

Fig. 51 – Detall incidències

Per realitzar una nova incidència es prem el botó anteriorment esmentat. Un cop es prem, mostra el formulari d'alta d'una nova incidència. Si està en pantalla el detall de una incidència aquesta s'amaga per evitar barra de desplaçament.

Usuari: Roger Marsal (rmarsal) Departament: Informàtica Data: 19/05/2014 - 12:04:23

**Formulari d'alta d'incidència:**

Nom de contacte: Roger Marsal  
Departament: Informàtica  
Programa o aparell(\*):  
Incidència(\*):

**On vols que t'avisem un cop solucionada la incidència?**

Altres departaments: -Departaments-  
Aparell: -Aparells-  
Pots especificar alguna de les opcions següents per millorar el servei:  
Prioritat: 3 - Normal  
Extensió: -Agenda-  
Tècnic: -Tècnic-  
Tipus: -Tipus-  
Gravar

(\*) Camps obligatoris

Fig. 52 – Formulari d'incidències

El formulari es divideix en dues parts; a la primera part es visualitzen el nom de contacte i el departament ja complimentat per el sistema i dos camps més amb obligatorietat.

A la part dreta es mostren camps opcionals per si es vol rebre una notificació de finalització i d'altres que ajuden a obtenir un millor servei.

El selector “Altres departaments” es una consulta asíncrona sense repetits i excloent departaments específics del camp DEPATAM de la taula MAQUINES.

Segons el departament que s’ha seleccionat es mostra, en el camp “Aparell” l’identificador de tots els aparells del departament. Un cop es tria el departament es fa la consulta de totes les màquines del departament per acotar la cerca al usuari.

Per els altres camps els selectors tenen dades preestablertes amb excepció de “Extensió” que es una consulta a la base de dades de telèfons del institut Guttmann.

Per últim tenim la funció de gravar a la base de dades els valors introduïts al formulari amb el botó “Gravar”.

Per mantenir la compatibilitat de la programació html amb els exploradors s’ha afegit la línia següent al <head> de les pàgines html:

```
<meta content="IE=8,9" http-equiv="X-UA-Compatible" charset="ISO-8859-1">
```

## **Administració**

---

El backend és la part de gestió de les incidències del departament d’informàtica. És accessible únicament per els usuaris del departament. L’accés es gestiona assignant els usuaris a un grup determinat del directori actiu per fer més fàcil la seva gestió.

La pantalla principal mostra quatre pestanyes on es pot accedir a la gestió de les incidències, al maquinari que el departament gestiona, al programari i a la gestió de les incidències preventives.

### **Incidències:**

Un cop s’accedeix al sistema de backend igualment amb usuari i clau de pas del Domini, es mostra un llistat de totes les incidències pendents ordenades per grau d’urgència i data descendent. Per defecte es mostra el detall de la primera incidència de la llista i a la part

dreia apareix un menú amb les opcions que es poden executar. Aquestes opcions són les esmentades en els casos d'ús tal com crear-ne una de nova, editar-la, finalitzar-la etc...

*Fig. 53 – Administració d'incidències*

## Maquinari:

La pestanya maquinari mostra en una graella tot el parc informàtic. De la mateixa manera que amb les incidències es pot mostrar el detall seleccionant les files. La part del detall es divideix en pestanyes segons categories.

*Fig. 54 – Administració de maquinari*

### Programari:

La pestanya programari mostra el llistat de programes que contenen llicència i les assignacions al ordinadors.

### Preventius:

Amb la pestanya preventius gestionem les incidències programades. Es mostra el llistat de totes les incidències que tenim guardades i els cicles que han aparegut.

## 6. COSTOS

En aquest apartat de costos es detallen per cada part del projecte el cost i la posterior viabilitat del mateix. Hem analitzat les dades econòmiques i l'impacte econòmic sobre l'entitat. Aquesta és una bona forma per justificar els resultats obtinguts i si s'obté estalvi per l'entitat.

Per calcular els costos he fet servir el model TCO (Total Cost of Ownership) que és un mètode de càlcul dissenyat per ajudar els usuaris i als gestors empresarials a determinar els costos directes i indirectes, així com els beneficis, relacionats amb la compra d'equips o programes informàtics.

El TCO ofereix un resum final que reflecteix no només el cost de la compra sinó aspectes de l'ús i manteniment. Això inclou formació per al personal de suport i per a usuaris, el cost d'operació, i dels equips o treballs de consultoria necessaris, etc.

### 6.1 VIABILITAT DEL PROJECTE

---

#### **Implantació**

Per la implantació del projecte calen els següents recursos:

1. Servidor WEB
2. Servidor LDAP
3. Servidor de Base de dades
4. Maquinari
5. Llicències
6. Certificat SSL
7. Hores de tècnic programador



De tots els recursos necessaris per la implementació, he aprofitat al màxim els que ja disposàvem dins l'organització. He aprofitat el servidor web que donava servei a d'altres aplicacions, al igual que el servidor de domini i el de base de dades. De totes formes ho calculem.

### 6.1.1 COSTOS DE MAQUINARI

El maquinari que es fa servir és un servidor on s'instal·la un programari de virtualització per executar els tres servidor per separat que ens fan falta.

Descripció	Quantitat	Preu unitari
<b>Caixa rack 2U amb font redundant 1600W. Espai per 4 mòduls de doble processador Espai per 12 discs de 2,5"</b>	1	1020,00€
<b>Placa base Intel S2600WP 2 processadors Intel Xeon E5 2630 v2. 2,6 GHz (màx. 3,1 GHz), 6 nuclis HT, 15 MB cache. 64 GB (8 x 8 GB) memòria DDR3-1600 ECC Registered (capacitat 2 discos SSD SATA 80 GB (inclosos per servidor) 2 ports de xarxa Gigabit 3 anys garantia in situ</b>	1	2790,00€
<b>TOTAL:</b>		<b>3810,00€</b>

### 6.1.2 COSTOS DE LLICÈNCIES

Algunes de les llicències son Open Source i tenen cost zero i d'altres ens beneficiem d'un cost més reduït per ser un institut universitari adscrit a la UAB.

Descripció	Quantitat	Preu unitari
<b>Llicència Microsoft Windows Server 2008 R2 (Llicència Universitària)</b>	2	485,00€
<b>Linux Server</b>	1	0€
<b>Certificat SSL Wildcard (1 any) vàlid per 3 anys</b>	1	475,00€
<b>Firebird Interbase</b>	1	0€
<b>VMWare vSphere Standard</b>	1	1311,00€
<b>TOTAL:</b>		<b>2271,00€</b>

### 6.1.3 HORES DE TÈCNIC I MANTENIMENT

---

He fet una estimació del cost per hores d'un tècnic en plantilla.

Descripció	Quantitat	Preu unitari
<b>Hores de programació</b>	180	8,00€
<b>Hores de manteniment (anual)</b>	52	8,00€
<b>TOTAL:</b>		<b>1856,00€</b>

Un pressupost per un projecte com aquest es considera, de segur, un cost total (7937,00€) massa elevat. Tenint en compte però, que s'ha aprofitat més d'un (75%) s'ajusta a la demanda.

## 7. PLANIFICACIÓ

En aquest apartat detallo cada pas que he fet per assolir els objectius i l'execució del projecte. En primer lloc es desglossa en subapartats les fases d'assoliment del mateix i posteriorment he detallat el temps empleat a cada fase.

### 7.1 ABAST DEL PROJECTE

---

#### **Fase de disseny**

---

1. Estudi en profunditat de l'aplicació a migrar
  - 1.1. Accés a les dades
  - 1.2. Estructura
  - 1.3. Usabilitat
  - 1.4. Disseny
  - 1.5. Compatibilitat
2. Entorn de desenvolupament de proves
  - 2.1. Servidor WEB
  - 2.2. Servidor de base de dades
  - 2.3. UI de programació
3. Proves de desenvolupament

#### Fase d'implantació

1. Estructura de base de dades
  - 1.1. Creació de taules
  - 1.2. Creació de vistes
  - 1.3. Migració de dades
2. Programació
3. Configuració del servidor WEB
4. Migració de fitxers de la aplicació
5. Proves a estacions de treball

#### Passi a producció

## Timing:

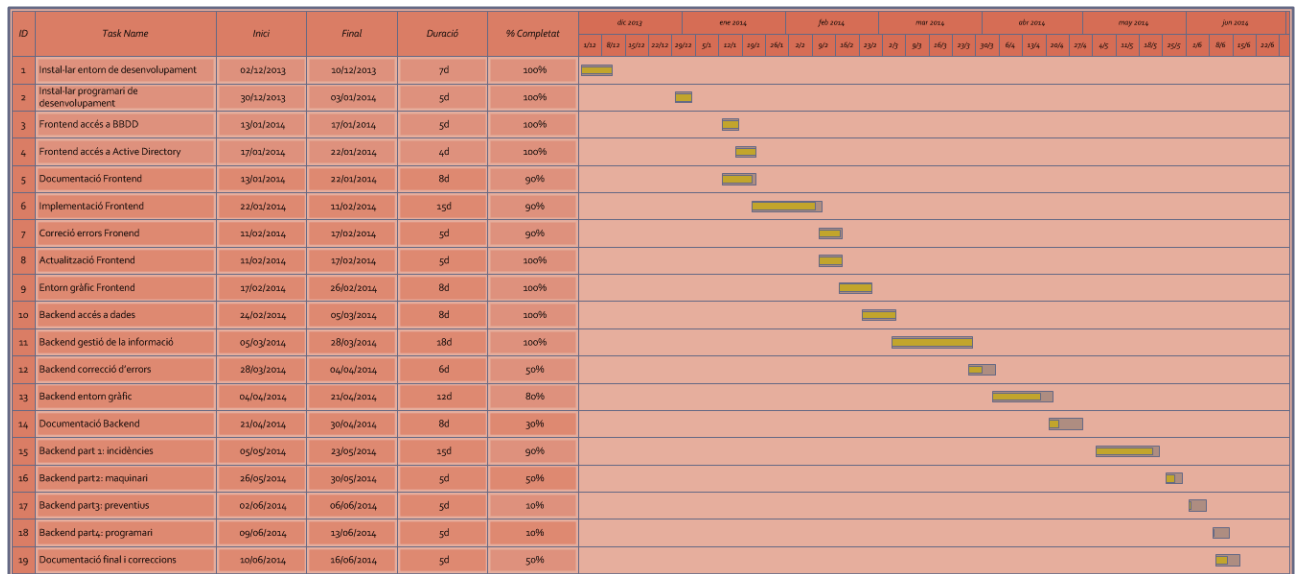


Fig. 55 – Timing

Com es pot veure a la figura 55 hi ha fases que no s'han pogut assolir en la seva totalitat. Falta acabar l'entorn gràfic, depurar errors i algunes parts del backend. El codi que falta per generar no implica més coneixements sinó més temps per finalitzar-ho.

## 8. CONCLUSIONS

Per a mi, un informàtic que ha dedicat una gran part, per no dir la totalitat de la carrera professional a administrar sistemes, realitzar un projecte on el gruix residia en programar una aplicació m'ha sigut molt difícil. He hagut de reaprendre conceptes que tenia oblidats i sobretot la metodologia de treball d'un programador.

Tot i així el treball que s'ha realitzat per fer la migració m'ha resultat d'allò més enriquidor. He pogut treballar en equip, investigar i aprendre conceptes que desconeixia o que no havia fet servir mai. He après noves tecnologies i he descobert que la programació pot ser frustrant en moments però d'allò més gratificant quant superes els petit obstacles que et vas trobant.

Després de finalitzar gran part del projecte i a cop d'anar investigant quines són les eines que es fan servir per programar, m'he adonat que per els nous projectes que comenci d'avui en endavant seguiré una estratègia diferent. Per realitzar programes de gestió com aquests aprofitaré frameworks com Z2 o Yii que proporcionen una interfície i una lògica de la informació molt més segura i professional que la que pogués desenvolupar en aquests moments per mi sol.

La validació de formularis, la injecció SQL, la seguretat d'accés a fitxers del servidor son aspectes molt costosos de desenvolupar. Aquests aspectes m'han fet perdre molt de temps.

L'aspecte, funcionalitat i imatge de la interfície web també m'ha fet gastar molt de temps. És per això que també utilitzaré frameworks com bootstrap per el disseny d'aplicacions web.

Si més no, els coneixement adquirits a la carrera i posteriorment a l'àmbit professional m'han donat suficients recursos per poder gaudir treballant de la professió que fins ara he triat i que espero segueixi així durant molt de temps.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Bibeault, Bear i Katz, Yehuda. "JQUERY 1.4". Ed. Madrid: GRUPO ANAYA, 2011

Ballard, Phil i Moncur, Michael. "AJAX, JavaScript y PHP". Ed. Madrid: GRUPO ANAYA, 2008

<http://code.google.com/p/flexigrid/>

<http://jquery.com/>

<http://adldap.sourceforge.net/>

<http://www.php.net//manual/es/index.php>

<http://jqueryui.com/>

<http://www.fancyapps.com/fancybox/>